THURLBY THANDAR INSTRUMENTS

Model TGP110

10MHz PULSE GENERATOR

INSTRUCTION MANUAL

Contents

Contents	1
Introduction	2
Specification	3
Safety	6
EMC	7
Installation	8
Operation	9
Maintenance	12
Instructions en Francais	
Sécurité	13
Installation	14
Fonctionnement	15
Entretien	18
Bedienungsanleitung auf Deutsch	
Sicherheit	19
Netzbetriebsspannung	20
Betrieb	21
Wartung	24
Istruzioni in Italiano	
Sicurezza	25
Installazione	26
Funzionamento	27
Manutenzione	30
Instrucciones en Español	
Seguridad	
Instalación	31
Operación	33
Mantenimiento	36

Introduction

The TGP110 is a mains operated, 0·1Hz to 10MHz pulse generator with independent variable 50Ω Main and CMOS/TTL Auxilliary outputs. Period, pulse width and delay are each selected by an 8 position range switch, plus a vernier control.

There are no duty cycle limitations and with the use of the Complement switch very stable pulse trains with duty cycles of ~0 to ~100% can be achieved, within the overall period and pulse width limitations. Error lamps indicate illegal settings of the pulse width and pulse delay controls.

The variable 50Ω output is controlled by a vernier over two switch-selectable ranges of 0·1V to 1·0V and 1V to 10V (from 50Ω), giving an overall range of 50mV to 5V into a 50Ω load.

Operating modes are run, external trigger, external gate, and manual one-shot or gate. The pulse modes are normal, square, double and delayed. The Complement button inverts both the Main and Auxilliary outputs.

A Sync output and a Trigger/Gate input are also provided.

PERIOD

100ns to 10s (10MHz to 0·1Hz) in 8 overlapping decade ranges, with separate vernier providing continuously variable control within each range.

Jitter: <0·1%.

PULSE WIDTH

50ns to 5s in 8 overlapping decade ranges, with separate vernier providing continuously variable control within each range. The Overlap lamp lights when the pulse width is set greater than the period.

Jitter: <0·1%.

PULSE DELAY

100ns to 5s in 8 overlapping decade ranges, with separate vernier providing continuously variable control within each range. The overlap lamp lights when the pulse delay is set greater than the period.

GATED OPERATION

0·1Hz to 10MHz pulse train, parameters set by Period and Pulse Width controls, starts synchronously with leading edge of Gate input. Last pulse is completed at the end of gating period.

TRIGGERED OPERATION

DC to 10MHz pulse train in synchronism with external Trigger pulses; pulse width determined by Pulse Width controls.

DOUBLE PULSE

A second pulse is generated after a delay from the leading edge of the first pulse set by the Pulse Delay controls.

DELAYED PULSE

The pulse is generated after a delay from the Trigger signal set by the Pulse Delay controls.

SQUAREWAVE

0·1Hz to 10MHz squarewave, frequency set by the Period controls.

Mark: Space ratio 1:1 ± 10%.

COMPLEMENT

Inverts both the MAIN (50Ω) and AUX outputs.

MANUAL

With Triggered selected:	Pressing Manual initiates a single pulse of duration determined by the Pulse Width controls.
With Gate selected:	0·1Hz to 10MHz pulse train set by the Period and Pulse Width controls for the duration of button depression.

TRIGGER/GATE IN

Frequency Range:	DC - 10MHz
Signal Range:	Threshold nominally TTL level; ⚠ maximum input ±10V.
Trigger Delay:	Typically 100ns from trigger edge to MAIN OUT transition.
Gate Delay:	Approximately 20% of the PERIOD range setting +80ns from gate leading edge to MAIN OUT transition.
Minimum Pulse Width:	>30ns.
Input Impedance:	Typically 10kΩ.

MAIN 50Ω OUTPUT

Amplitude:	Two switch selectable ranges of 0·1V - 1·0V and 1V - 10V from 50Ω. (50mV to 500mV and 500mV to 5V into 50Ω). Adjustable within ranges by a single turn vernier.
V_{OUT} low:	<5% of Amplitude +100mV (1V-10V range).
Rise/Fall Times:	Typically 10ns into 50Ω load. Maximum 15ns.
Aberrations:	Typically <5%, for output set at >20% of range maximum, into 50Ω.

AUX OUTPUT

CMOS/TTL level, signal with the same timings as MAIN OUT; leads MAIN OUT by typically 15ns.

SYNC OUTPUT

Amplitude:	A positive going pulse at CMOS/TTL level.
Timing:	Leading edge occurs typically 40ns before the MAIN OUT transition in all pulse modes and typically 10ns after MAIN OUT in Square mode.
Duration:	Typically 30ns.

GENERAL

Power:	230V or 115V nominal, 50/60Hz, adjustable internally; operating range ±14% of nominal; 20VA max. Installation Category II.
Operating Range:	+ 5°C to 40°C, 20-80% RH.
Storage Range:	-40°C to 70°C.
Environmental:	Indoor use at altitudes up to 2000m, Pollution Degree 1.
Safety:	Complies with EN61010-1.
EMC:	Complies with EN55081-1 and EN50082-1.
Size:	220(W) x 130(H) x 230(D)mm, excluding feet.
Weight:	1·6kg.

EC Declaration of Conformity

We Thurlby Thandar Instruments Ltd
Glebe Road
Huntingdon
Cambridgeshire PE18 7DX
England

declare that the

TGP110 10MHz Pulse Generator

meets the intent of the EMC Directive 89/336/EEC and the Low Voltage Directive 73/23/EEC. Compliance was demonstrated by conformance to the following specifications which have been listed in the Official Journal of the European Communities.

EMC

Emissions: EN50081-1 (1992) Generic (Light Industrial) referring to:

a) EN55022 Conducted, Class B
b) EN55022 Radiated, Class B

Immunity: EN50082-1(1992) Generic (Light Industrial) referring to:

a) EN60801-2 (1993) Electrostatic Discharge
b) IEC801-3 (1984) RF Field
c) IEC801-4 (1988) Fast Transient

Safety

EN61010-1 (1993) Installation Category II, Pollution Degree 1.

Chris Wilding

CHRIS WILDING
TECHNICAL DIRECTOR
28 March 1997

Safety

This instrument is Safety Class I according to IEC classification and has been designed to meet the requirements of EN61010-1 (Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use). It is an Installation Category II instrument intended for operation from a normal single phase supply.

This instrument has been tested in accordance with EN61010-1 and has been supplied in a safe condition. This instruction manual contains some information and warnings which have to be followed by the user to ensure safe operation and to retain the instrument in a safe condition.

This instrument has been designed for indoor use in a Pollution Degree 1 environment (no pollution, or only dry non-conductive pollution) in the temperature range 5°C to 40°C, 20% - 80% RH (non-condensing). It may occasionally be subjected to temperatures between +5° and -10°C without degradation of its safety.

Use of this instrument in a manner not specified by these instructions may impair the safety protection provided. Do not operate the instrument outside its rated supply voltages or environmental range. In particular excessive moisture may impair safety.

WARNING! THIS INSTRUMENT MUST BE EARTHED

Any interruption of the mains earth conductor inside or outside the instrument will make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited. The protective action must not be negated by the use of an extension cord without a protective conductor.

When the instrument is connected to its supply, terminals may be live and opening the covers or removal of parts (except those to which access can be gained by hand) is likely to expose live parts. The apparatus shall be disconnected from all voltage sources before it is opened for any adjustment, replacement, maintenance or repair.

Any adjustment, maintenance and repair of the opened instrument under voltage shall be avoided as far as possible and, if inevitable, shall be carried out only by a skilled person who is aware of the hazard involved.

If the instrument is clearly defective, has been subject to mechanical damage, excessive moisture or chemical corrosion the safety protection may be impaired and the apparatus should be withdrawn from use and returned for checking and repair.

Make sure that only fuses with the required rated current and of the specified type are used for replacement. The use of makeshift fuses and the short-circuiting of fuse holders is prohibited.

Do not wet the instrument when cleaning it.

The following symbols are used on the instrument and in this manual:-

Caution -refer to the accompanying documentation, incorrect operation may damage the instrument.

alternating current.

terminal connected to chassis (ground).

This instrument has been designed to meet the requirements of the EMC Directive 89/336/EEC.

Compliance was demonstrated by meeting the test limits of the following standards:

Emissions

EN50081-1 (1992) Generic emission standard for residential commercial and light industry. Test methods and limits used were:

a) EN55022 Conducted, Class B

b) EN55022 Radiated, Class B

Immunity

EN50082-1 (1992) Generic immunity standard for residential, commercial and light industry. Test methods and limits used were:

a) EN60801-2 (1993) Electrostatic Discharge, 8 kV air discharge.

b) IEC801-3 (1984) RF Field, 3 V/m.

c) IEC801-4 (1988) Fast Transient, 1 kV peak (AC line) and 0·5kV peak (signal lines).

Cautions

To ensure continued compliance with the EMC directive the following precautions should be observed:

a) connect the instrument to other equipment using only high quality, double-screened cables.

b) after opening the case for any reason ensure that all signal and ground connections are remade correctly before replacing the cover. Always ensure all case screws are correctly refitted and tightened.

c) In the event of part replacement becoming necessary, only use components of an identical type, see the Service Manual.

MAINS OPERATING VOLTAGE

The operating voltage of the instrument is shown on the rear panel. Should it be necessary to change the operating voltage from 230V to 115V or vice-versa, proceed as follows:

1. Disconnect the instrument from all voltage sources.
2. Remove the 4 screws which hold the upper and lower case halves together and lift off the case upper.
3. Remove the 4 screws which hold the power supply printed circuit board to the case lower.
4. Change the appropriate zero-ohm links in the pcb:

   Link LK1 only for 230V operation

   Link LK2 and LK3 only for 115V operation
5. Refit the pcb to the case lower, ensuring all connections (especially safety earth) are remade as before, and refit the case upper.
6. To comply with safety standard requirements the operating voltage marked on the rear panel must be changed to clearly show the new voltage setting.

MAINS LEAD

When a three core mains lead with bare ends is provided it should be connected as follows:

Brown	-	**Mains live**
Blue	-	**Mains Neutral**
Green/Yellow	-	**Earth**

WARNING! THIS INSTRUMENT MUST BE EARTHED

Any interruption of the mains earth conductor inside or outside the instrument will make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited.

POWER

The OPERATE switch turns the instrument on. The switch is on the secondary side of the mains transformer. Disconnect from the AC supply by unplugging the mains cord from the back of the instrument or by switching off at the AC supply outlet; make sure that the means of disconnection is readily accessible. Disconnect from the AC supply when not in use. The OPERATE lamp lights to show when the instrument is on.

PERIOD, PULSE WIDTH and DELAY CONTROLS

Period, pulse width and pulse delay are each set by the appropriate 8-position switch and vernier control; the vernier provides continuous adjustment across the selected range.

The appropriate Overlap lamp lights when the pulse width or pulse delay is set greater than the period.

The operation of the period, pulse width and pulse delay controls depends on the operating mode selected, see below.

MODE SELECTION

The operating mode is selected by the FUNCTION/MODE control in combination with the Run-Triggered-Gated switch.

Run Modes

When Run is selected the generator free-runs as described below; external inputs are disconnected.

With **Pulse** selected the frequency and pulse width are set by PERIOD and PULSE WIDTH controls respectively; PULSE DELAY is inoperative.

With **Square** selected a squarewave is generated at a frequency set by the PERIOD controls; PULSE WIDTH and PULSE DELAY are inoperative.

With **Double Pulse** selected two pulses are generated in each period; period and pulse width are set by the PERIOD and PULSE WIDTH control respectively. The second pulse is generated after a delay from the leading edge of the first pulse set by the PULSE DELAY control.

With **Delayed Pulse** selected a single pulse is generated in each period starting after a delay with respect to the SYNC OUT signal set by the PULSE DELAY controls +40ns. Frequency and pulse width are set by the PERIOD and PULSE WIDTH controls respectively.

Triggered Modes

For the Triggered modes described below the trigger is derived from either an external signal applied to the TRIGGER/GATE IN socket or by pressing the Manual button. Pulse width is set by the PULSE WIDTH controls. Refer also to the timing diagram.

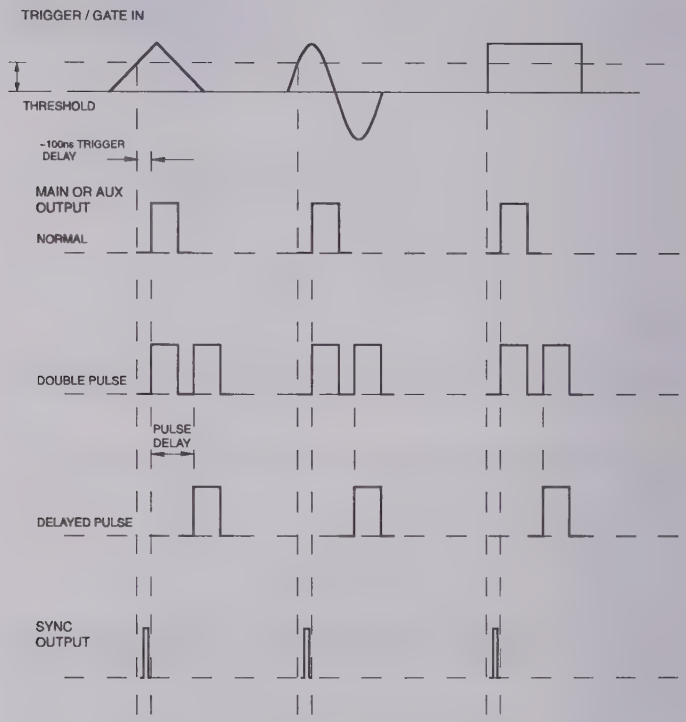
With **Pulse** selected the generator produces a single pulse which starts typically 100ns after the positive-going edge of the TRIGGER IN pulse or at each press of the Manual button. The PERIOD and PULSE DELAY controls are inoperative.

With **Double Pulse** selected the generator produces two pulses for each trigger signal. The first pulse of each pair starts typically 100ns after the positive-going edge of the TRIGGER IN pulse or at each press of the Manual button. The PULSE DELAY controls set the time between the leading edges of the first and second pulse. The PERIOD controls are inoperative.

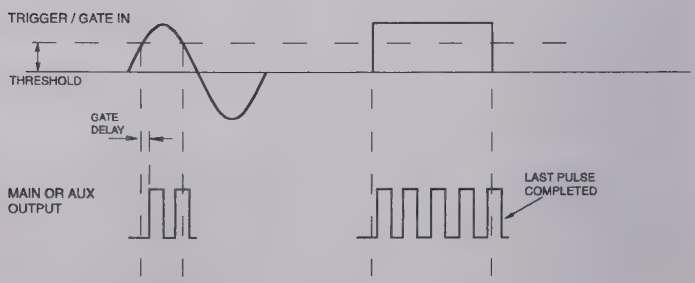
With **Delayed Pulse** selected the generator produces a single pulse which starts after a delay, set by the PULSE DELAY controls +100ns, from the positive-going edge of the TRIGGER IN pulse or press of Manual. The PERIOD controls are inoperative.

Triggered Square mode is not available.

PULSE TIMINGS IN TRIGGERED MODE



PULSE TIMINGS IN GATED MODE



Gated Modes

When Gated is selected on the Run-Triggered-Gated switch the generator produces a train of pulses which starts after a delay from the leading edge of the gating signal. The last pulse is completed (i.e. normal pulse width) when the gating signal ends except for Square mode which is terminated synchronously with the gating signal. The gating signal is derived from either an external signal applied to the TRIGGER/GATE IN socket or by pressing the Manual button. The delay from the leading edge of the gating signal to the first pulse is approximately 20% of the PERIOD range setting plus 80ns; the vernier setting has minimal effect.

The PERIOD, PULSE WIDTH and PULSE DELAY controls set the pulse train parameters in exactly the same way as for Run mode according to which FUNCTION/MODE position is selected. Refer also to the timing diagram.

COMPLEMENT

The Complement switch inverts both AUX OUT and MAIN OUT. It is most useful in generating jitter-free large mark:space ratio waveforms which cannot be obtained in Normal mode. The "space" instead of the "mark" is determined by the PULSE WIDTH controls in this mode.

MAIN OUT

The amplitude of MAIN OUT is controlled by the 2-position range switch and the AMPLITUDE control which provides continuously variable adjustment within each range.

The output has a 50Ω source impedance and is designed to operate into a 50Ω load under which condition the two ranges are 50mV to 500mV and 500mV to 5V. Good quality 50Ω coaxial cables should be used. If the cable is not terminated with 50Ω, greater amplitude can be achieved but cable reflections will cause aberrations on the waveform.

AUX OUT

The AUX OUT provides a TTL/CMOS compatible waveform with the same timings as MAIN OUT. This output occurs approximately 15ns before MAIN OUT.

SYNC OUT

SYNC OUT provides a TTL/CMOS compatible pulse of typically 30ns duration which occurs approximately 40ns before MAIN OUT in all Pulse modes. In Square mode the SYNC pulse occurs approximately 10ns after the MAIN OUT leading edge.

TRIGGER/GATE IN

The TRIGGER/GATE IN is the control input for the triggered and gated modes which have already been described. The input is a Schmitt trigger which can handle any wave shape from DC-10MHz with >2V input level.

⚠ Do not apply external voltages exceeding ± 10V.

The Manufacturers or their agents overseas will provide a repair service for any unit developing a fault. Where owners wish to undertake their own maintenance work, this should only be done by skilled personnel in conjunction with the service manual which may be purchased directly from the Manufacturers or their agents overseas.

Cleaning

If the instrument requires cleaning use a cloth that is only lightly dampened with water or a mild detergent.

WARNING! TO AVOID ELECTRIC SHOCK, OR DAMAGE TO THE INSTRUMENT, NEVER ALLOW WATER TO GET INSIDE THE CASE. TO AVOID DAMAGE TO THE CASE NEVER CLEAN WITH SOLVENTS.

Mains Fuse

The transformer primary is protected by an integral thermal fuse which is not user replaceable. Should a fault develop which causes the thermal fuse to blow, the meter must be returned to the manufacturer or agent for service.

Sécurité

Cet instrument est de Classe de sécurité 1 suivant la classification IEC et il a été construit pour satisfaire aux impératifs EN61010-1 (Impératifs de sécurité pour le matériel électrique en vue de mesure, commande et utilisation en laboratoire). Il s'agit d'un instrument d'installation Catégorie II devant être exploité depuis une alimentation monophasée habituelle.

Cet instrument a été soumis à des essais conformément à EN61010-1 et il a été fourni en tout état de sécurité. Ce manuel d'instructions contient des informations et avertissements qui doivent être suivis par l'utilisateur afin d'assurer un fonctionnement de toute sécurité et de conserver l'instrument dans un état de bonne sécurité.

Cet instrument a été conçu en vue d'utilisation interne dans un environnement de pollution de degré 1 (pas de pollution ou pollution uniquement sèche sans conduction) dans la gamme de températures 5°C à 40°C, 20% à 80%, humidité relative (sans condensation). Il peut être soumis de temps à autre à des températures comprises entre +5° et -10°C sans réduction de la sécurité.

Toute utilisation de cet instrument de manière non spécifiée par ces instructions risque d'affecter la protection de sécurité conférée. Ne pas utiliser l'instrument à l'extérieur des tensions d'alimentation nominales ou de la gamme des conditions ambiantes spécifiées. Toute humidité excessive risque tout particulièrement d'amoindrir la sécurité.

AVERTISSEMENT! CET INSTRUMENT DOIT ETRE RELIE A LA TERRE

Toute interruption du conducteur de terre secteur à l'intérieur ou à l'extérieur de l'instrument rendra l'instrument dangereux. Il est absolument interdit d'effectuer une interruption à dessein. Ne pas utiliser de cordon de prolongation sans conducteur de protection, car ceci annulerait sa capacité de protection.

Lorsque l'instrument est relié à son alimentation, il est possible que les bornes soient sous tension et par suite, l'ouverture des couvercles ou la dépose de pièces (à l'exception de celles auxquelles on peut accéder manuellement) risque de mettre à découvert des pièces sous tension. Il faut débrancher toute source de tension éventuelle de l'appareil avant de l'ouvrir pour effectuer des réglages, remplacements, travaux d'entretien ou de réparations.

Eviter dans la mesure du possible d'effectuer des réglages, travaux de réparations ou d'entretien lorsque l'instrument ouvert est branché à une source d'alimentation, mais si c'est absolument nécessaire, seul un technicien compétent au courant des risques encourus doit effectuer ce genre de travaux.

S'il est évident que l'instrument est défectueux, qu'il a été soumis à des dégâts mécaniques, à une humidité excessive ou à une corrosion chimique, la protection de sécurité sera amoindrie et il faut retirer l'appareil, afin qu'il ne soit pas utilisé, et le renvoyer en vue de vérifications et de réparations.

Uniquement remplacer les fusibles par des fusibles d'intensité nominale requise et de type spécifié. Il est interdit d'utiliser des fusibles bricolés et de court-circuiter des porte-fusibles. Eviter de mouiller l'instrument lors de son nettoyage.

Les symboles suivants se trouvent sur l'instrument, ainsi que dans ce manuel.

Attention - se référer à la documentation ci-jointe; tout fonctionnement incorrect risque d'endommager l'appareil.

courant alternatif (c.a.)

borne reliée à la terre due châssis

TENSION SECTEUR DE FONCTIONNEMENT

La tension de fonctionnement de l'instrument est indiquée sur le panneau arrière. S'il convient de changer la tension de fonctionnement de 230 V à 115 V ou réciproquement, procéder de la manière suivante:

1. Débrancher l'instrument de toutes les sources de tension.
2. Enlever les 4 vis qui retiennent ensemble les moitiés supérieure et inférieure du boîtier et retirer la moitié supérieure du boîtier.
3. Enlever les 4 vis qui retiennent la carte de circuits imprimés d'alimentation à la moitié inférieure du boîtier.
4. Changer les liaisons de zéro Ohm appropriées de la carte de circuits imprimés:

   Relier LK1 uniquement en vue de fonctionnement 230 V

   Relier LK2 et LK3 uniquement en vue de fonctionnement 115 V
5. Remettre la carte de circuits imprimés dans la moitié inférieure du boîtier, en s'assurant que toutes les connexions (spécialement la terre de protection) sont refermées comme auparavant et remettre la moitié supérieure du boîtier.
6. Pour satisfaire aux impératifs de sécurité standard, changer la tension de fonctionnement marquée sur le panneau arrière pour indiquer clairement le nouveau réglage de tension.

FIL SECTEUR

Lorsqu'un fil secteur à trois conducteurs avec extrémités dénudées est fourni, le relier de la manière suivante:

Marron	-	**Secteur sous tension**
Bleu	-	**Secteur neutre**
Vert/jaune	-	**Terre**

AVERTISSEMENT! CET INSTRUMENT DOIT ETRE RELIE A LA TERRE

Toute interruption du conducteur de terre secteur à l'intérieur ou à l'extérieur de l'instrument rendra l'instrument dangereux. Il est interdit d'effectuer une interruption à dessein.

ALIMENTATION

L'interrupteur OPERATE (Fonctionnement) allume l'instrument. L'interrupteur se trouve sur le côté secondaire du transformateur secteur. Déconnecter du courant alternatif en débranchant le fil secteur à l'arrière de l'appareil ou en éteignant le courant alternatif; Vérifier que les moyens de déconnexions sont accessibles. Lorsque l'appareil n'est pas utilisé, le débrancher du secteur à courant alternatif. Le témoin OPERATE (Fonctionnement) s'allume lorsque l'instrument est sous tension.

COMMANDES DE PERIODE, de LARGEUR D'IMPULSION et de RETARD D'IMPULSION

La période, la largeur d'impulsion et le retard d'impulsion sont chacun réglés par le commutateur 8 positions approprié, ainsi que par la commande à vernier; le vernier permet d'effectuer un ajustement continu dans la gamme sélectionnée.

Le témoin Overlap (Chevauchement) approprié s'allume lorsque la largeur d'impulsion ou que le retard d'impulsion réglé est supérieur à la période.

Le fonctionnement de la période, de la largeur d'impulsion ou du retard d'impulsion dépend du mode de fonctionnement sélectionné, voir ci-dessous.

SELECTION DE MODE

La commande FUNCTION/MODE (Fonction/Mode) conjointement avec le commutateur Run-Triggered-Gated (Fonctionnement-Déclenchement-Commande par porte) permet de sélectionner le mode d'exploitation.

Modes Run

En cas de sélection de **Run**, le générateur fonctionne sans pilotage de la manière décrite ci-dessous; les entrées externes sont débranchées.

En cas de sélection de **Pulse** (Impulsion), la fréquence et la largeur d'impulsion sont réglées par les commandes PERIOD (Période) et PULSE WIDTH (Largeur d'impulsion) respectivement. La commande PULSE DELAY (Retard d'impulsion) est inopérationnelle.

En cas de sélection de **Square** (Carré), une onde carrée est générée à une fréquence réglée par les commandes PERIOD; les commandes PULSE WIDTH et PULSE DELAY sont inopérationnelles.

En cas de sélection de **Double Pulse** (Impulsion double), deux impulsions sont générées dans chaque période; la période et la largeur d'impulsion sont réglées par les commandes PERIOD et PULSE WIDTH respectivement. La deuxième impulsion est générée après un retard du flanc d'avance de la première impulsion réglé par la commande PULSE DELAY.

En cas de sélection de **Delayed Pulse** (Impulsion retardée), une seule impulsion est générée pendant chaque période qui commence après un retard par rapport au signal SYNC OUT (Sortie de synchronisation) réglé par les commandes PULSE DELAY +40 ns. La fréquence et la largeur d'impulsion sont réglées par les commandes PERIOD et PULSE WIDTH respectivement.

Modes Triggered

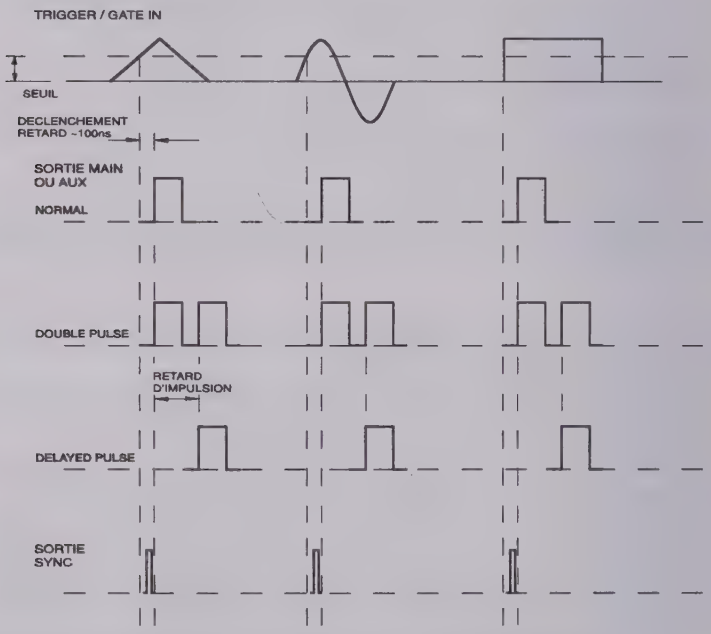
Eu égard aux modes Triggered décrits ci-dessous, on obtient le déclenchement d'un signal externe appliqué à la prise TRIGGER/GATE IN (Déclenchement/Entrée commandée par porte) ou en appuyant sur le bouton Manual (Manuel). La largeur d'impulsion est réglée par les commandes PULSE WIDTH. Se reporter également au schéma de synchronisation.

En cas de sélection de **Pulse**, le générateur produit une seule impulsion qui commence environ 100 ns après le flanc positif de l'impulsion TRIGGER IN (Entrée déclenchement) ou chaque fois qu'on appuie sur le bouton Manual. Les commandes PERIOD et PULSE DELAY sont inopérationnelles.

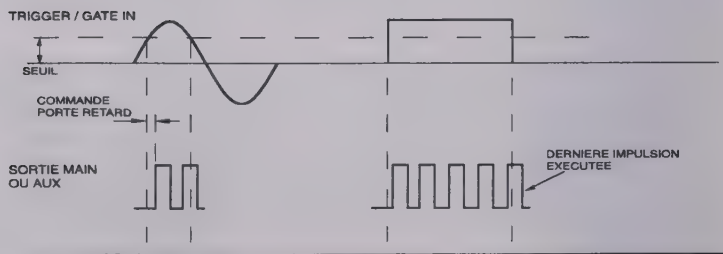
En cas de sélection de **Double Pulse**, le générateur produit deux impulsions pour chaque signal de déclenchement. La première impulsion de chaque paire commence environ100 ns après le flanc positif de l'impulsion TRIGGER IN ou chaque fois qu'on appuie sur le bouton Manual. Les commandes PULSE DELAY règlent la durée entre les flancs d'avance de la première impulsion et de la deuxième. Les commandes PERIOD sont inopérationnelles.

En cas de sélection de **Delayed Pulse**, le générateur produit une seule impulsion qui commence après un retard réglé par les commandes PULSE DELAY +100 ns, depuis le flanc positif de l'impulsion ou chaque fois qu'on appuie sur Manual. Les commandes PERIOD sont inopérationnelles. Le mode **Triggered Square** (Carré déclenché) n'est pas disponible.

SYNCHRONISATIONS D'IMPULSION EN MODE TRIGGERED



SYNCHRONISATIONS D'IMPULSION EN MODE GATED



Modes Gated

En cas de sélection de Gated sur le commutateur Run-Triggered-Gated, le générateur produit un train d'impulsions qui commence après un retard du flanc d'avance du signal de commande de porte. La dernière impulsion est exécutée (c.-à-d. largeur d'impulsion normale) lorsque le signal de commande de porte se termine, sauf en mode Square, qui se termine en synchrone avec le signal de commande de porte. Le signal de commande de porte est dérivé d'un signal externe appliqué à la prise TRIGGER/GATE IN, ou en appuyant sur le bouton Manual. Le retard entre le flanc d'avance du signal de commande de porte et la première impulsion est d'environ 20% du réglage de durée PERIOD plus 80 ns; le réglage de vernier a des effets minima.

Les commandes PERIOD, PULSE WIDTH et PULSE DELAY paramètrent le train d'impulsions exactement de la même manière qu'en mode Run, suivant la position FUNCTION/MODE sélectionnée. Se reporter également au schéma de synchronisation.

COMPLEMENT

Le commutateur Complement (Complément) inverse les deux sorties AUX OUT (Sortie auxiliaire) et MAIN OUT (Sortie principale) de 50 Ω. Il est tout particulièrement utile pour la génération de formes d'onde de grand rapport cyclique sans gigue qu'il n'est pas possible d'obtenir en mode Normal. "L'espace" plutôt que la "marque" du rapport cyclique est déterminé par les commandes PULSE-WIDTH dans ce mode.

MAIN OUT

L'amplitude de MAIN OUT est commandée par le commutateur de gamme à 2 positions et par la commande Amplitude qui assure un ajustement variable continu dans chaque gamme.

La sortie a une impédance de source de 50 Ω et elle est prévue pour fonctionner dans une charge de 50 Ω, auquel cas les deux gammes de tensions sont de 50 mV à 500 mV et de 500 mV à 5 V. Il faut utiliser des câbles coaxiaux de 50 Ω de bonne qualité. Si le câble ne dispose pas d'une terminaison de 50Ω, on obtiendra une amplitude supérieure, mais les réflexions du câble entraîneront une distorsion de la forme d'onde.

AUX OUT

La sortie AUX OUT donne une impulsion compatible TTL/CMOS de même synchronisation que MAIN OUT. Cette sortie se produit environ 15 ns avant MAIN OUT.

SYNC OUT

La sortie SYNC OUT donne une forme d'onde compatible TTL/CMOS de durée d'environ 30 ns qui se produit environ 40 ns avant MAIN OUT dans tous les modes Pulse. En mode Square, l'impulsion SYNC se produit environ 10 ns après le flanc d'avance MAIN OUT.

TRIGGER/GATE IN

TRIGGER/GATE IN est l'entrée de commande des modes de déclenchement et de commande de porte qui ont déjà été décrits. L'entrée est un déclencheur de Schmitt qui peut traiter toute forme d'onde c.c. -10 MHz >niveau d'entrée 2 V.

⚠ Ne pas appliquer de tensions externes supérieures à ± 10 V.

Le Constructeur ou ses agents à l'étranger répareront tout bloc qui tombe en panne. Si le propriétaire de l'appareil décide d'effectuer lui-même la maintenance, ceci doit uniquement être effectué par un personnel spécialisé qui doit se référer au manuel d'entretien que l'on peut se procurer directement auprès du Constructeur ou de ses agents à l'étranger.

Nettoyage

S'il faut nettoyer l'instrument, utiliser un chiffon légèrement imbibé d'eau ou d'un détergent doux.

AVERTISSEMENT! EMPECHER TOUTE INTRODUCTION D'EAU DANS LE BOITIER AFIN D'EVITER TOUT CHOC ELECTRIQUE ET DEGATS A L'INSTRUMENT. NE JAMAIS UTILISER DE DISSOLVANTS POUR NETTOYER L'INSTRUMENT, AFIN D'EVITER D'ENDOMMAGER LE BOITIER.

Fusible du secteur

Le côté primaire du transformateur est protégé par un fusible thermique intégral qui n'est pas remplaçable par l'utilisateur. Si, à la suite d'une faute, les fusibles thermiques sautent, le multimètre devra être envoyé au fabricant ou à l'agent.

Dieses Gerät wurde nach der Sicherheitsklasse (Schutzart) I der IEC-Klassifikation und gemäß den europäischen Vorschriften EN61010-1 (Sicherheitsvorschriften für Elektrische Meß-, Steuer, Regel- und Laboranlagen) entwickelt. Es handelt sich um ein Gerät der Installationskategorie II, das für den Betrieb von einer normalen einphasigen Versorgung vorgesehen ist.

Das Gerät wurde gemäß den Vorschriften EN61010-1 geprüft und wurde in sicherem Zustand geliefert. Die vorliegende Anleitung enthält vom Benutzer zu beachtende Informationen und Warnungen, die den sicheren Betrieb und den sicheren Zustand des Gerätes gewährleisten.

Das Gerät wurde für den Betrieb in Innenräumen und in einer Umgebung der Umgebungsklasse 1 (keine oder nur trockene, nichtleitende Luftverschmutzung) innerhalb eines Betriebstemperaturbereichs von 5°C bis 40°C und 20 bis 80 % relative Luftfreuchtigkeit (nicht kondensierend) konzipiert. Es kann gelegentlich auch Temperaturen zwischen +5°C und -10°C ausgesetzt sein, ohne Beeinträchtigung sicherheitstechnischer Aspekte.

Ein Einsatz dieses Geräts in einer Weise, die für diese Anlage nicht vorgesehen ist, kann die vorgesehene Sicherheit beeinträchtigen. Auf keinen Fall das Gerät außerhalb der angegebenen Nennversorgungsspannungen oder Umgebungsbedingungen betreiben. Besonders zu erwähnen ist zu hohe Feuchtigkeit, die die Sicherheit beeinträchtigen kann.

WARNUNG! - DIESES GERÄT MUSS GEERDET WERDEN!

Jede Unterbrechung des Netzschutzleiters innerhalb oder außerhalb des Geräts macht das Gerät gefährlich. Eine absichtliche Unterbrechung ist verboten. Die Schutzwirkung darf durch Verwendung eines Verlängerungskabels ohne Schutzleiter nicht aufgehoben werden.

Ist das Gerät an die elektrische Versorgung angeschlossen, so können die Klemmen unter Spannung stehen, was bedeutet, daß beim Entfernen von Verkleidungs- oder sonstigen Teilen (mit Ausnahme der Teile, zu denen Zugang mit der Hand möglich ist) höchstwahrscheinlich spannungsführende Teile bloßgelegt weden. Vor jeglichem Öffnen des Geräts zu Nachstell-, Auswechsel-, Wartungs- oder Reparaturzwecken, Gerät stets von sämtlichen Spannungsquellen abklemmen.

Jegliche Nachstellung, Wartung und Reparatur am geöffneten, unter Spannung stehenden Gerät, ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Falls unvermeidlich, sollten solche Arbeiten nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden, das sich der Gefahren bewußt ist.

Ist das Gerät eindeutig fehlberbehaftet, bzw. wurde es mechanisch beschädigt, übermäßiger Feuchtigkeit oder chemischer Korrosion ausgesetzt, so können die Schutzeinrichtungen beeinträchtigt sein, weshalb das Gerät aus dem Verkehr zurückgezogen und zur Überprüfung und Reparatur eingesandt werden sollte.

Sicherstellen, daß nur Sicherungen der vorgeschriebenen Stromstärke und des vorgesehenen Typs als Ersatz verwendet werden. Provisorische “Sicherungen” und der Kurzschluß von Sicherungshaltern ist verboten.

Beim Reinigen darauf achten, daß das Gerät nicht naß wird.

Am Gerät werden folgende Symbole verwendet:

Vorsicht! Bitte beachten Sie die beigefügten Unterlagen. Falsche Bedienung kann Schaden am Gerät verursachen!

Wechselstrom

Masse

Netzbetriebsspannung

Die Betriebsspannung des Gerätes ist auf der Geräterückwand angegeben. Falls eine Änderung der Betriebsspannung von 230 V auf 115 V erforderlich ist, ist wie folgt vorzugehen:

1. Gerät von sämtlichen Spannungsquellen trennen.
2. Die vier Schrauben entfernen mit denen die obere und untere Gehäusehälfte zusammengehalten wird; dann obere Gehäusehälfte abheben.
3. Die vier Schrauben entfernen mit denen die Netzteil-Platine an der unteren Gehäusehälfte befestigt ist.
4. Dann die in Frage kommenden Null-Ohm-Drahtbrücken an der Platine ändern:

   Drahtbrücke LK1 nur für 230 V-Betrieb

   Drahtbrücke LK2 und LK3 nur für 115 V-Betrieb
5. Platine wieder in den unteren Gehäuseteil einbauen. Dabei ist sicherzustellen, daß sämtliche Anschlüsse (insbesondere der Schutzleiter!) wieder so vorgenommen werden wie sie angetroffen wurden.
6. Zur Einhaltung der Sicherheitsvorschriften muß die auf der Geräterückwand angezeigte Betriebsspannung entsprechend der neuen Einstellung geändert werden.

NETZKABEL

Wird ein 3-adriges Netzkabel ohne Stecker mit bloßen Enden geliefert, so ist es wie folgt anzuschließen:

Braun	**-**	**Stromführender Neztleiter**
Blau	**-**	**Nulleiter**
Grün / Gelb	**-**	**Erde**

WARNUNG! DIESES GERÄT MUSS GEERDET WERDEN!

Jede Unterbrechung des Netzerdekabels, ob innerhalb oder außerhalb des Gerätes, macht das Gerät zur Gefahrenquelle. Auch eine absichtliche Unterbrechung ist verboten.

STROMVERSORGUNG

Mit dem Schalter OPERATE wird das Gerät eingeschaltet. Der Schalter befindet sich auf der Sekundärseite des Netztrafos. Unterbrechen Sie die Wechselstrom-versorgung , indem Sie das Haupstromkabel am Gerät hinten herausziehen, oder am Wechselstromversorgungsauslass ausschalten; sorgen Sie dafür, dass die Unterbrechungsmöglichkeiten gut zugänglich sind. Die Wechselstromversorgung immer unter-brechen, wenn das Gerät nicht benutzt wird. Die OPERATE-Leuchte leuchtet auf, wenn das Gerät eingeschaltet ist.

PERIODENDAUER-, PULSBREITEN- und IMPULSVERZÖGERUNGSEINSTELLUNG

Perioden- Pulsbreiten- und Impulsverzögerung werden mittels des entsprechenden 8-Positionen-Schalters und der Feineinstellung eingestellt. Die Feineinstellung ermöglicht eine kontinuierliche Verstellung über den gewählten Einstellbereich.

Die entsprechende Overlap-Leuchte leuchtet auf, wenn die Pulsbreite oder die Impulsverzögerung auf einen höheren Wert eingestellt wird als die Periodendauer.

Die Funktion der Periodendauer-, Pulsbreiten- und Impulsverzögerungseinstellvorrichtungen hängt vom gewählten Betriebsmodus ab. Siehe nachstehende Ausführungen.

WAHL DES BETRIEBMODUS

Der Betriebmodus wird mittels FUNCTION/MODE in Kombination mit dem Run-Triggered-Gated-Schalter gewählt.

Run-Modi

Wird **Run** gewählt, so läuft der Generator im Freilaufbetrieb, wie nachstehend beschrieben. Externe Eingänge werden unterbrochen.

Wird **Pulse** gewählt, so werden mit PERIOD und PULSE WIDTH Frequenz und Pulsbreite gewählt, während sich PULSE DELAY (Impulsverzögerung) außer Betrieb befindet.

Wird **Square** ("Rechteck") gewählt, so wird eine Rechteckwelle mit einer Frequenz generiert, die mit dem Knopf PERIOD eingestellt wird; PULSE WIDTH und PULSE DELAY bleiben dagegen außer Betrieb.

Mit **Double Pulse** werden zwei Impulse pro Periode generiert. Periodendauer und Pulsbreite werden mit den Knöpfen PERIOD und PULSE WIDTH eingestellt. Der zweite Impuls wird nach einer Verzögerung nach der Anstiegsflanke des ersten Impulses generiert, die mit Hilfe des Knopfes PULSE DELAY eingestellt wird.

Wird **Delayed Pulse** gewählt, so wird ein einziger Impuls pro Periode generiert, der nach einer Verzögerung startet, die sich nach dem Signal SYC OUT richtet und mit Hilfe des Knopfes PULSE DELAY +40 ns eingestellt wird. Frequenz und Pulsbreite werden mit den Knöpfen PERIOD und PULSE WIDTH eingestellt.

Triggered Modi

Bei den nachstehend beschriebenen Triggered Modi wird die Triggerung entweder durch ein externes Signal ausgelöst, das an die Buchse TRIGGER/GATE angelegt wird oder aber durch Betätigen der Taste Manual. Die Pulsbreite wird mit dem Knopf PULSE WIDTH eingestellt. Beachten Sie bitte hierzu auch das Zeitdiagramm.

Wird **Pulse** gewählt, so generiert der Generator einen Einzelimpuls, der typisch 100 ns nacht der ansteigenden Flanke des TRIGGER IN-Impulses oder mit dem Betätigen der Taste "Manual" startet. Die Knöpfe PERIOD und PULSE DELAY bleiben dabei außer Betrieb.

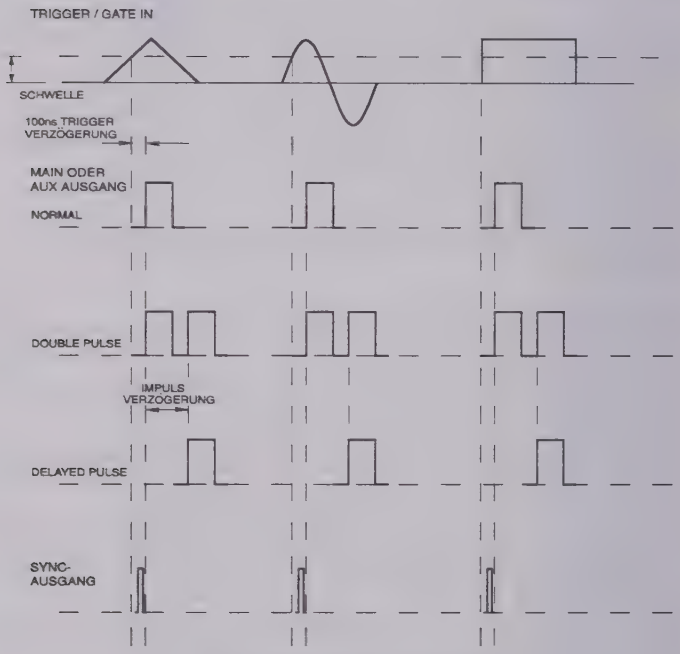
Wird **Double Pulse** gewählt, so generiert der Generator zu jedem Triggersignal zwei Impulse. Der erste Impuls eines jeden Impulspaares startet typisch 100 ns nach der ansteigenden Flanke des TRIGGER IN-Impulses bzw. mit jeder Betätigung der Taste "Manual". Mit dem Knopf PULSE

DELAY wird die Zeitspanne zwischen den Anstiegsflanken des ersten und zweiten Impulses eingestellt. Der Knopf PERIOD bleibt dabei außer Betrieb.

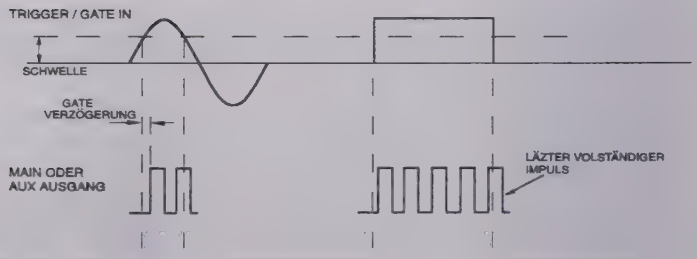
Wird **Delay Pulse** gewählt, generiert der Generator einen Einzelimpuls, der nach einer Verzögerung startet, die mit dem Knopf PULSE DELAY +100 ns eingestellt wird. Ausgelöst wird der Impuls von der ansteigenden Flanke des an TRIGGER IN anliegenden Impulses oder durch die Betätigung der Taste "Manual". Der Knopf PERIOD bleibt dabei außer Betrieb.

Der Modus **Triggered Square** steht nicht zur Verfügung.

IMPULSZEITEN IM TRIGGERED-MODUS



IMPULSZEITEN IM GATED-MODUS



Gated Modi

Wurde **Gated** mit dem Schalter "Run-Triggered-Gated" gewählt, so generiert der Generator eine Impulsfolge, die nach einer Verzögerung ab Anstiegsflanke des Torsteuerungssignals startet. Der letzte Impuls ist abgeschlossen (d.h. bei normaler Pulsbreite), wenn das Torsteuerungssignal abgelaufen ist, ausgenommen beim Square-Modus, der synchron mit dem Torsteuerungssignal endet. Das Torsteuersignal stammt entweder von einem extern, an die Buchse TRIGGER/GATE angelegten Signal oder wird durch Betätigen der Taste "Manual" generiert. Die Verzögerung von der Anstiegsflanke des Torsteuersignals bis zum ersten Impuls beträgt etwa 20 % der PERIOD-Bereichseinstellung zuzüglich 80 ns. Die Feineinstellung hat nur eine geringe Auswirkung darauf.

Mit den Knöpfen PERIOD, PULSE WIDTH und PULSE DELAY werden die Impulsfolgeparameter auf genau dieselbe Weise eingestellt wie beim Run-Modus, d.h. je nachdem, welche Position am Wahlschalter FUNCTION / MODE gewählt wurde. Siehe hierzu auch das Impulszeiten-Diagramm.

COMPLEMENT

Mit dem Schalter "Complement" läßt sich sowohl beim Ausgang AUX OUT als auch beim Ausgang MAIN OUT das Tastverhältnis (Impulsbreite : Impulsperiodendauer) umkehren. Diese Funktion ist besonders zur Generierung jitterfreier Signalformen mit großem Tastverhältnis nützlich, die sich mit dem Modus "Normal" nicht erzielen lassen. "Impulsperiodendauer" (space) statt "Impulsbreite" (mark) werden in diesem Modus mittels des Knopfes PULSE WIDTH bestimmt.

MAIN OUT

Die Amplitude des Hauptausgangs MAIN OUT richtet sich nach dem 2-Positionen-Bereichschalter und dem Knopf Amplitude, der für stufenlose Verstellung innerhalb jedes Bereiches sorgt.

Der Ausgang besitzt einen Quellenwiderstand von 50 Ohm und ist für den Betrieb mit einer Last von 50 Ohm vorgesehen. Unter diesen Bedingungen betragen die beiden Bereiche 50 mV bis 500 mV und 500 mV bis 5 V. Es sind 50-Ohm-Koaxialkabel guter Qualität zu verwenden. Ohne Kabelabschluß von 50 Ohm kann eine höhere Amplitude erreicht werden, Reflexionen im Kabel werden jedoch Störungen der Signalform verursachen.

AUX OUT

Der Ausgang AUX OUT liefert eine TTL/CMOS-kompatibale Signalform mit demselben Timing wie beim MAIN OUT. Dieser Ausgang erfolgt etwa 15 ns vor dem MAIN OUT.

SYNC OUT

SYNC OUT liefert einen TTL/CMOS-kompatiblen Impuls von typisch 30 ns Dauer, der in sämtlichen Impulsmodi etwa 40 ns vor dem MAIN OUT auftritt. Im Square-Modus tritt der SYNC-Impuls gleich nach der MAIN-Anstiegsflanke auf.

TRIGGER/GATE IN

TRIGGER/GATE IN ist der Steuereingang für die Modi "Triggered" und "Gated", die bereits beschrieben wurden. Bei dem Eingang handelt es sich um einen Schmitt-Trigger, der in der Lage ist, jede Signalform von DC bis 10 Mhz mit einem Eingangspegel von > 2 V zu handhaben.

Auf keinen Fall externe Spannung von mehr als ± 10 V anlegen.

Die Hersteller bzw. deren Vertretungen im Ausland bieten die Reparatur von Geräten an, bei denen eine Störung aufgetreten ist. Wenn der Eigentümer die Wartungsarbeiten selbst durchführen möchte, hat er dafür Sorge zu tragen, daß diese Arbeiten ausschließlich von entsprechend qualifiziertem Personal und gemäß Wartungshandbuch ausgeführt werden, das direkt von den Herstellern oder deren Vertretungen im Ausland bezogen werden kann.

Reinigung

Falls das Gerät der Reinigung bedarf, einen mit Wasser oder einem milden Detergens angefeuchteten Lappen benutzen.

WARNUNG! ZUR VERMEIDUNG EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS BZW. DER BESCHÄDIGUNG DES GERÄTES, DAFÜR SORGEN, DASS KEIN WASSER INS GEHÄUSE EINDRINGT. UM SCHADEN AM GEHÄUSE ZU VERMEIDEN, KEINE LÖSUNGSMITTEL ZUR REINIGUNG VERWENDEN!

Hauptleitungssicherung

Der Transformatorhauptleitung wird von einer integralen Thermalsicherung geschützt, die vom Benutzer nicht auswechselbar ist. Sollte ein Fehler entstehen, der die Thermalsicherung durchbrennen lässt, muss der Zähler beim Hersteller, oder dessen Vertreter, eingeschickt werden.

Questo strumento appartiene alla Categoria di Sicurezza 1 secondo la classifica IEC ed è stato progettato in modo da soddisfare i criteri EN61010-1 (requisiti di Sicurezza per Apparecchiature di misura, controllo e per uso in laboratorio). E' uno strumento di Categoria II di installazione e inteso per funzionamento con un'alimentazione normale monofase.

Questo strumento ha superato le prove previste da EN61010-1 e viene fornito in uno stato di sicurezza normale. Questo manuale contiene informazioni e avvertenze che devono essere seguite per assicurarsi di un'operazione sicura e mantenere lo strumento in condizioni di sicurezza.

Lo strumento è progettato per uso all'interno e in un ambiente di inquinamento Grado 1 (senza inquinamento o con qualche grado di inquinamento elettricamente non conduttore), entro la gamma di temperatura da 5°C a 40C°, con umidità relativa (non condensante) di 20% - 80%. Può occasionalmente essere assoggettato a temperature fra +5°C e -10°C senza comprometterne la sicurezza.

L'uso dello strumento in maniera non conforme a quanto specificato in queste istruzioni potrebbe danneggiare le protezioni di cui è dotato. Non usare lo strumento per misurare tensioni al di sopra dei valori di targa o in condizioni ambientali al di fuori di quelle specificate. In particolare, un eccesso di umidità potrebbe menomare la sicurezza.

ATTENZIONE! QUESTO STRUMENTO DEVE ESSERE COLLEGATO A TERRA

Una qualsiasi interruzione sia interna che esterna del collegamento a terra lo rende pericoloso. E' proibito interrompere questo collegamento deliberatamente. La protezione non deve essere negata attraverso l'uso di un cavo di estensione privo del filo di collegamento a terra.

Quando lo strumento è alimentato, alcuni morsetti sono sotto tensione e l'apertura dei coperchi o la rimozione di parti (eccetto quei componenti accessibili senza l'uso di attrezzi) può lasciare scoperti dei morsetti sotto tensione. L'apparechiatura deve essere staccata da tutte le sorgenti di tensione prima di aprirla per regolazioni, manutenzione o riparazioni.

E' consigliabile evitare, per quanto possibile, qualsiasi operazione di regolazione e di riparazione dello strumento sotto tensione e, qualora fosse inevitabile, dette operazioni devono essere eseguite da una persona specializzata in materia, che sia pienemente conscia del pericolo presente.

Quando sia chiaro che lo strumento è difettoso, o che ha subito un danno meccanico, un eccesso di umidità, o corrosione a mezzo di agenti chimici, la sicurezza potrebbe essere stata compromessa e lo strumento deve essere ritirato dall'uso e rimandato indietro per le prove e le riparazioni del caso.

Assicurarsi di usare solo fusibili della portata giusta e del tipo corretto durante eventuali sostituzioni. Sono proibiti sia l'uso di fusibili improvvisati che il corto circuito deliberato dei portavalvole.

Non bagnare lo strumento quando si pulisce.

Sullo strumento e in questo manuale si fa uso dei seguenti simboli.

Attenzione - vedere i documenti allegati. L'uso errato può danneggiare lo strumento.

Corrente Alternata

morsetto collegato a terra

TENSIONE DI FUNZIONAMENTO DI RETE

La tensione di funzionamento dello strumento è indicata sul pannello posteriore. Se occorre cambiare tale tensione da 230V a 115V, o viceversa, osservare il seguente procedimento:

1. Scollegare lo strumento da tutte le fonti di tensione.
2. Rimuovere le 4 viti che tengono unite le metà superiore e inferiore dell'involucro e sollevare la metà superiore.
3. Rimuovere le 4 viti che fissano la scheda a circuito stampato dell'alimentatore alla metà inferiore.
4. Modificare i collegamenti zero-ohm appropriati nella scheda circuito stampato:

   Collegare LK1 solo per il funzionamento a 230V

   Collegare LK2 e LK3 solo per il funzionamento a 115V
5. Reinstallare la scheda circuito stampato sulla metà inferiore, assicurandosi che tutte le connessioni (specialmente la messa a terra di sicurezza) vengano ripristinate allo stato precedente, e rimontare la metà superiore.
6. Per rispettare le norme di sicurezza, la tensione di funzionamento mostrata sul pannello posteriore deve essere modificata in modo da indicare chiaramente la nuova impostazione di tensione.

CAVO DI ALIMENTAZIONE DI RETE

Se viene fornito un cavo di alimentazione di rete a tre conduttori, esso va collegato nel modo seguente:

Marrone	-	**Fase**
Azzurro		**Neutro**
Verde/giallo	-	**Terra**

AVVERTENZA! QUESTO STRUMENTO DEVE ESSERE COLLEGATO A TERRA

Qualsiasi interruzione del conduttore di collegamento a terra, dentro o fuori lo strumento, rende pericolosa l'unità. È vietata l'interruzione intenzionale.

ALIMENTAZIONE

Lo strumento viene acceso con l'interruttore OPERATE (messa in funzione), che è situato sul lato secondario del trasformatore di rete. Disinnescare dall'alimentatore di corrente alternata togliendo la spina elettrica della rete di distribuzione dal retro dello strumento oppure disattivando la presa dell'alimentatore di corrente alternata; assicuratevi che i mezzi di disinnesco siano accessibili immediatamente. Disinnescare dall'alimentatore di corrente alternata quando non è in uso. Durante il funzionamento si accende la l'indicatore OPERATE.

COMANDI DI PERIODO, DURATA DI IMPULSI E RITARDO DI IMPULSI

Queste tre funzioni vengono impostate ciascuna dal corrispondente interruttore a 8 posizioni e calibro; il calibro fornisce una regolazione continua sulla gamma selezionata.

L'indicatore di Overlap (sovrapposizione) appropriato si accende e la larghezza di impulsi o il ritardo di impulsi vengono impostati su un valore maggiore rispetto a quello del periodo.

Il funzionamento dei comandi di periodo, durata d'impulsi e ritardo d'impulsi dipende dal modo operativo selezionato, (vedere qui di seguito).

SELEZIONE DEL MODO OPERATIVO

Il modo operativo viene selezionato usando il comando FUNCTION/MODE (funzione/modo) insieme all'interruttore Run-Triggered-Gated (funzionamento libero-innescato-controllato a porta logica).

Modi Run

Selezionando Run (funzionamento libero), il generatore funziona liberamente nel modo descritto di seguito; gli ingressi esterni vengono scollegati.

Selezionando **Pulse** (impulsi), la frequenza e la durata d'impulsi vengono impostate rispettivamente dai comandi PERIOD (periodo) e PULSE WIDTH (durata d'impulsi); PULSE DELAY (ritardo d'impulsi) non è operativo.

Selezionando **Square** (onda quadra) viene generata un'onda quadra ad una frequenza stabilita dai comandi PERIOD; PULSE WIDTH e PULSE DELAY non sono operativi.

Selezionando **Double Pulse** (doppio impulso) vengono generati due impulsi in ogni periodo; il periodo e la durata d'impulsi vengono impostati rispettivamente dai comandi PERIOD e PULSE WIDTH. Il secondo impulso viene generato dopo un ritardo dal fronte d'onda del primo impulso impostato dal comando PULSE DELAY.

Selezionando **Delayed Pulse** (impulso ritardato) viene generato un impulso singolo in ogni periodo, che inizia dopo un ritardo in relazione al segnale SYNC OUT (sincronizzazione esterna) impostato dai comandi PULSE DELAY + 40 ns. La frequenza e la durata d'impulsi vengono impostate rispettivamente dai comandi PERIOD e PULSE WIDTH.

Modi Triggered

Per i modi Triggered (innescati) descritti di seguito, il trigger è derivato da un segnale esterno applicato alla presa TRIGGER/GATE IN (ingresso trigger/porta) oppure premendo il pulsante Manual (manuale). La durata d'impulso viene impostata dai comandi PULSE WIDTH. Fare anche riferimento al diagramma di sincronizzazione.

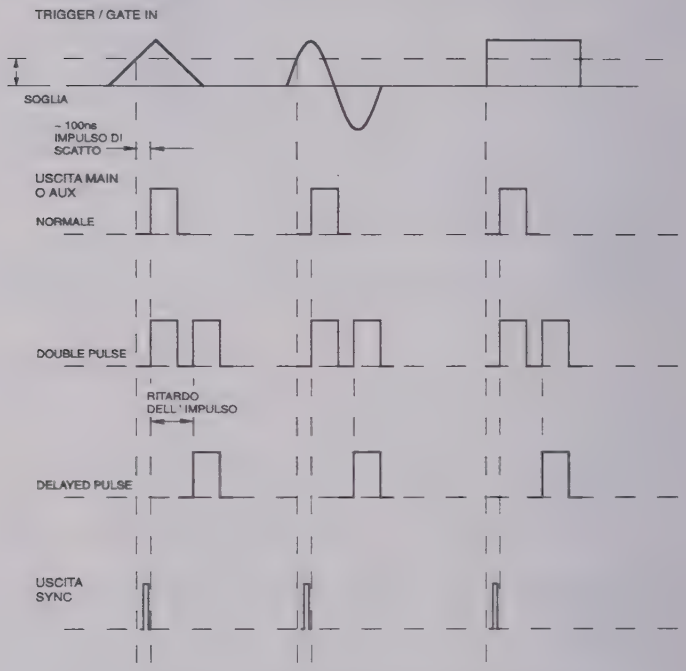
Selezionando **Pulse** (impulsi) il generatore produce un impulso singolo che inizia tipicamente 100 ns dopo il bordo a senso positivo dell'impulso TRIGGER IN od ogni volta che si preme il pulsante Manual. I comandi PERIOD e PULSE DELAY non sono operativi.

Selezionando **Double Pulse** il generatore produce due impulsi per ciascun segnale di trigger. Il primo impulso di ciascuna coppia inizia tipicamente 100 ns dopo il bordo a senso positivo dell'impulso TRIGGER IN od ogni volta che si preme il pulsante Manual. I comandi PULSE

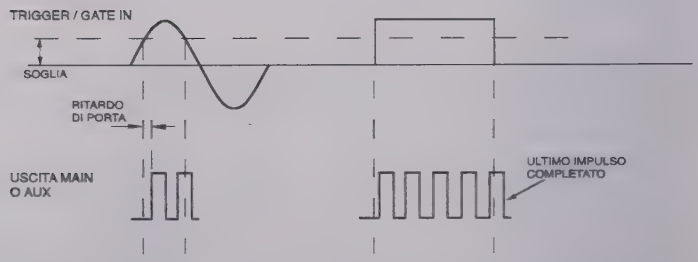
DELAY impostano il tempo tra i fronti d'onda del primo e del secondo impulso. I comandi PERIOD non sono operativi.

Selezionando **Delayed Pulse** il generatore produce un impulso singolo che inizia dopo un ritardo, impostato dai comandi PULSE DELAY + 100 ns, dal bordo a senso positivo dell'impulso TRIGGER IN o premendo Manual. I comandi PERIOD non sono operativi. Il modo **Triggered Square** non è disponibile.

SINCRONIZZAIONI DEGLI IMPULSI NEL MODO TRIGGERED



SINCRONIZZAZIONI DEGLI IMPULSI NEL MODO GATED



Modi Gated

Quando si seleziona Gated (controllo a porta logica) sull'interruttore Run-Triggered-Gated, il generatore produce un treno di impulsi che inizia dopo un ritardo dal fronte d'onda del segnali di gating. L'ultimo impulso viene completato (si ottiene cioè la normale durata d'impulsi) quando termina il segnale di gating - ad eccezione del modo Square, che termina in sincronia con il segnale di gating. Il segnale di gating è derivato dal segnale esterno applicato alla presa TRIGGER/GATE IN oppure premendo il pulsante Manual. Il ritardo tra il fronte d'onda del segnale di gating al primo impulso è di circa il 20% del campo PERIOD più 80ns; l'impostazione del calibro ha un effetto minimo.

I comandi PERIOD, PULSE WIDTH e PULSE DELAY impostano i parametri di treno di impulsi nella stessa identica maniera del modo Run, a seconda della posizione FUNCTION/MODE selezionata. Fare anche riferimento al diagramma di sincronizzazione.

COMPLEMENT

L'interruttore Complement (complemento) inverte ambedue le uscite AUX OUT e MAIN OUT.

È molto utile nella generazione di forme d'onda prive di distorsione ad alto rapporto segno:spazio, che non possono essere ottenute nel modo Normal. L'inserimento di uno "spazio" al posto del "segno" è determinato dai comandi PULSE-WIDTH di questo modo.

USCITA MAIN OUT

L'ampiezza dell'uscita MAIN OUT(principale) è regolata dall'interruttore di distanza a 2 posizioni e dal comando Amplitude, che fornisce una regolazione continuamente variabile entro ciascuna distanza.

L'uscita presenta un'impedenza sorgente di 50Ω ed è concepita per funzionare in un carico di 50Ω, sotto le cui condizioni le due gamme sono 50mV-500mV e 500mV-5V. Si devono usare cavi coassiali 50Ω di buona qualità. Se il cavo non ha una terminazione di 50Ω, si possono raggiungere ampiezze maggiori ma le riflessioni del cavo causeranno aberrazioni sulla forma d'onda.

USCITA AUX OUT

L'uscita AUX OUT(ausiliaria) fornisce una forma d'onda compatibile con TTL/CMOS, con le stesse sincronizzazioni di MAIN OUT. Questa uscita avviene circa 15ns prima di MAIN OUT.

USCITA SYNC OUT

L'uscita SYNC OUT(sincronizzazione) fornisce un impulso compatibile con TTL/CMOS della durata di circa 30ns, che si verifica circa 40ns prima di MAIN OUTin tutti i modi Pulse. Nel modo Square, l'impulso SYNC si verifica circa 10ns dopo il fronte d'onda di MAIN OUT.

TRIGGER/GATE IN

Rappresenta l'ingresso di controllo per i modi triggered e gated in precedenza descritti. L'ingresso è un trigger Schmitt che può gestire qualsiasi forma d'onda da CC-10MHz con livello d'ingresso >2V.

⚠ Non applicare tensioni esterne superiori a ± 10V.

I Produttori o i loro agenti all'estero faranno le riparazioni necessarie in caso di guasto. Qualora l'utente desiderasse eseguire il lavoro di manutenzione, tale lavoro deve essere fatto solo da personale qualificato e usando il manuale di servizio che può essere acquistato direttamente dai Produttori o dai loro agenti all'estero.

Pulizia

Se si deve pulire lo strumento, usare uno strofinaccio appena bagnato con acqua o con un detergente ad azione dolce.

ATTENZIONE! PER EVITARE LA SCOSSA ELETTRICA ED EVENTUALI DANNI AL STRUMENTO, NON PERMETTERE MAI ALL'ACQUA DI ENTRARE ALL'INTERNO DELL'ALLOGGIAMENTO. PER EVITARE DANNI ALL'ALLOGGIAMENTO, NON PULIRE MAI CON SOLVENTI.

Fusibile dle Rete di Distribuzione

Il trasformatore principale è protetto un fusibile termico integrale che non può essere rimpiazzato dall'utente. Nel caso dovesse svilupparsi un guasto causando al fusibile termico di fondere, il contatore va ritornato al fabbricante o al rappresentante in servizio.

Este es un instrumento de Clase de Seguridad I según la clasificación del IEC y ha sido diseñado para cumplir con los requisitos del EN61010-1 (Requisitos de Seguridad para Equipos Eléctricos para la Medición, Control y Uso en Laboratorio). Es un instrumento de Categoría de Instalación II propuesto para ser usado con un suministro monofásico normal.

Este instrumento ha sido comprobado según la norma EN61010-1 y ha sido suministrado en una condición segura. El manual de instrucciones contiene información y advertencias que deben seguirse para asegurar el empleo seguro por el usuario y para mantener al instrumento en una condición segura.

Este instrumento ha sido diseñado para su uso en el interior, en un ambiente de Grado de Polución 1 (sin polución, o sólo con contaminantes no conductores secos) dentro de una gama de temperatura entre 5ºC a 40ºC, 20% -80% HR (no condensador). Se lo puede someter ocasionalmente a temperaturas de +5º a -10ºC sin afectar su seguridad.

El uso de este instrumento en una manera no especificada por estas instrucciones puede afectar a la seguridad protectora provista. El instrumento no debe ser utilizado fuera de su clasificación de voltaje o de su gama ambiental. Su seguridad puede ser afectada, en particular, por un exceso de humedad.

ADVERTENCIA! ESTE INSTRUMENTO DEBE CONECTARSE A TIERRA

Cualquier interrupción del conductor a tierra dentro o fuera del instrumento implicaría que el instrumento resultara peligroso. Está prohibida cualquier interrupción intencional. La acción protectora no debe negarse por el uso de una extensión de cable sin conductor protector.

Cuando el instrumento está conectado a su suministro es posible que queden sin protección elementos bajo tensión y la abertura de tapas o el retiro de piezas (salvo las accesibles por la mano) pueden dejar expuestos a elementos bajo tensión. Si se tuviera que efectuar alguna operación de ajuste, cambio, mantenimiento o reparación es necesario desconectar al instrumento de todas las fuentes de tensión.

Todo ajuste, mantenimiento o reparación del instrumento abierto bajo tensión debe ser evitado en lo posible, pero si fuera ineludible, estos trabajos deben ser realizados exclusivamente por un personal cualificado consciente del riesgo que implican.

Si el instrumento fuera claramente defectuoso, hubiera sido sometido a un daño mecánico, a humedad excesiva o a corrosión química, su protección de seguridad puede fallar y el aparato debe sacarse de uso y devolverse para comprobación y reparación.

Asegurar que sólo se empleen fusibles de la clasificación y tipo especificados para todo recambio. Está prohibido utilizar fusibles improvisados así como el corto circuito de portafusibles.

El instrumento no debe humedecerse al ser limpiado. Los símbolos a continuación son empleados en el instrumento y en este manual:-

Advertencia - Remitirse a los documentos adjuntos, el uso incorrecto puede dañar al instrumento.

corriente alterna (ca)

borne conectado a la tierra del bastidor

VOLTAJE DE ALIMENTACIÓN DE LA RED

Se indica el voltaje del instrumento en el panel trasero. Si es necesario cambiar el voltaje de 230V a 115V ó vice-versa, proceder de la siguiente manera:

1. Desconectar el instrumento de toda conexión a la red eléctrica.
2. Quitar los 4 tornillos que mantienen las mitades superior e inferior de la carcasa unidas y alzar la mitad superior de la carcasa.
3. Quitar los 4 tornillos que sujetan la tarjeta de circuito impreso de la unidad de alimentación de corriente eléctrica a la mitad inferior de la carcasa.
4. Sustituir las apropiadas conexiones de cero-ohmios en la TCI:

   Conectar LK1 sólo para uso con 230V

   Conectar LK2 y LK3 sólo para uso con 115V
5. Volver a colocar la TCI en la mitad inferior de la carcasa, asegurar que todas las conexiones (especialmente las de seguridad a tierra) se realicen como antes, y volver a colocar la mitad superior de la carcasa.
6. Para cumplir con los requisitos de la normas de seguridad se debe cambiar el voltaje señalado en el panel trasero para indicar claramente el nuevo voltaje que se debe usar.

CABLE A LA RED

Cuando se suministra un cable de tres almas con los extremos desnudos se las deben conectar en la siguiente manera:

Marrón	-	**Línea Viva de la Red**
Azul	-	**Línea Neutra de la Red**
Verde/Amarillo	-	**Tierra**

¡AVISO! SE DEBE CONECTAR ESTE INSTRUMENTO A TIERRA

Cualquiera interrupción en la conexión del conductor a tierra dentro o fuera del instrumento hará peligroso el instrumento. Se prohíbe la interrupción intencional de la misma.

POTENCIA

El interruptor OPERATE (ACCIONAR) enciende el instrumento. Se encuentra el interruptor en el lado de las bobinas secundarias del transformador de la red. Para desconectar la fuente de corriente alterna, hay que desenchufar el cable de la red de la parte posterior del instrumento o desconectar la fuente de alimentación de corriente alterna; asegúrese de que la desconexión es accesible y fácil de realizar. Desconecte el aparato de la fuente de CA cuando no se esté utilizando. Se ilumina la lámpara OPERATE para indicar que el instrumento está encendido.

CONTROLES DE PERÍODO, ANCHURA DEL PULSO y RETARDO DEL PULSO

Se ajusta cada período, anchura del pulso y retardo del pulso mediante el correspondiente interruptor de 8 posiciones y el control tipo vernier; el vernier provee ajuste continuo por toda la gama seleccionada.

Se ilumina la correspondiente lámpara Overlap (Solapo) cuando la anchura del pulso o el retardo del pulso está mayor que el período.

La operación de los controles de período, anchura del pulso y retardo del pulso depende del modo de operación seleccionado, ver la siguiente información.

SELECCIÓN DEL MODO

Se selecciona el modo de operación mediante el control FUNCTION/MODE (FUNCIÓN/MODO) en conjunto con el interruptor Run-Triggered-Gated (Hacer Funcionar-Disparado-Seleccionado).

Modos de Run (Hacer Funcionar)

Al seleccionar **Run** el generador funciona libremente según se describe a continuación; las entradas externas quedan desconectadas.

Con **Pulse** (Pulso) seleccionado se ajusten la frecuencia y la anchura del pulso con los controles PERIOD (PERÍODO) y PULSE WIDTH (ANCHURA DEL PULSO) respectivamente; PULSE DELAY (RETARDO DEL PULSO) queda inoperante.

Con **Square** (Rectangular) seleccionado se genera una onda rectangular a una frecuencia ajustada con el control PERIOD; los controles PULSE WIDTH y PULSE DELAY quedan inoperantes.

Con **Double Pulse** (Pulso Doble) seleccionado se generan dos pulsos en cada período; se ajustan el período y la anchura del pulso con los controles PERIOD y PULSE WIDTH respectivamente. Se genera el segundo pulso después de un retardo del borde de ataque del primer pulso ajustado con el control PULSE DELAY.

Con **Delayed Pulse (**Pulso Retardado) seleccionado se genera un solo pulso en cada período comenzando después de un retardo con respecto a la señal SYNC OUT (SALIDA DE SINCRONIZACIÓN) ajustado por los controles PULSE DELAY +40ns. Se ajustan la frecuencia y la anchura del pulso con los controles PERIOD y PULSE WIDTH respectivamente.

Modos **Triggered** (Disparados)

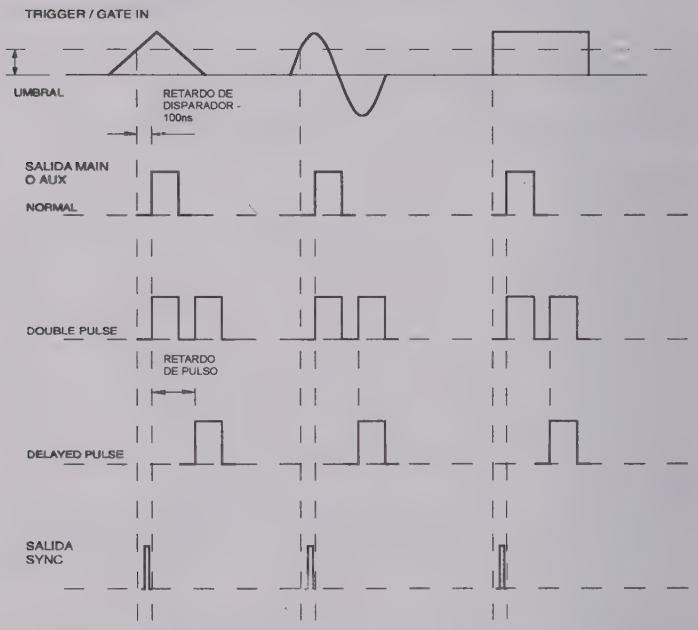
Para los modos Triggered descritos a continuación se deriva el disparo o de una señal externa aplicada al enchufe TRIGGER/GATE IN (ENTRADA DE DISPARADOR/SELECCIONADOR) o mediante cada apriete del botón Manual. Se ajusta la anchura del pulso con los controles PULSE WIDTH. Ver también el diagrama de regularización de tiempo.

Con **Pulse** seleccionado el generador produce un solo pulso que comienza típicamente 100ns después del borde que vuelve positivo del pulso TRIGGER IN (ENTRADA DE DISPARADOR) o con cada apriete del botón Manual. Los controles PERIOD y PULSE DELAY quedan inoperantes.

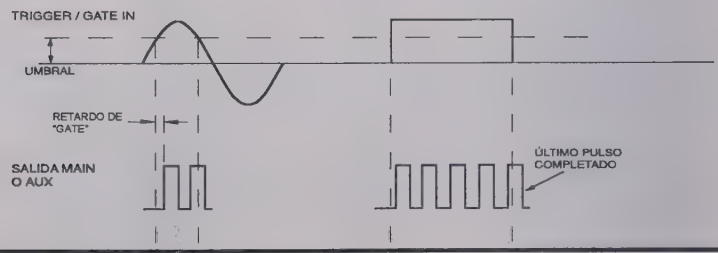
Con **Double Pulse** seleccionado el generador produce dos pulsos para cada señal de disparo. El primero de cada dos pulsos comienza típicamente 100ns después del borde que vuelve positivo del pulso TRIGGER IN o con cada apriete del botón Manual. Los controles PULSE DELAY ajustan el tiempo entre los bordes de ataque de los dos pulsos. Los controles PERIOD quedan inoperantes.

Con **Delayed Pulse** seleccionado el generador produce un solo pulso que comienza después de un retardo, ajustado con los controles PULSE DELAY +100ns, del borde que vuelve positivo del pulso TRIGGER IN o del apriete del botón Manual. Los controles PERIOD quedan inoperantes. El Modo **Triggered Square** (Onda Rectangular Disparado) no está disponible.

REGULARIZACIONES DE TEMPO EN EL MODO TRIGGERED



REGULARIZACIONES DE TIEMPO DEL PULSO EN EL MODO GATED



Modos Gated (Seleccionados)

Al seleccionar Gated usando el interruptor Run-Triggered-Gated el generador produce una serie de pulsos que comienza después de un retardo del borde de ataque de la señal de gating (selección). Se completa el último pulso (a saber, anchura de pulso normal) cuando la señal de gating termina salvo con el modo Square que se termina en sincronización con la señal de gating. Se deriva la señal de gating o de una señal externa aplicada al enchufe TRIGGER/GATE IN o mediante el apriete del botón Manual. El retardo desde el borde de ataque de la señal de gating hasta el primer pulso es aproximadamente un 20% del ajuste de la gama PERIOD más 80ns; el efecto del ajuste del vernier es mínimo.

Los controles PERIOD, PULSE WIDTH y PULSE DELAY ajustan los parámetros de la serie de pulsos en exactamente la misma manera que se usa para el modo Run según la posición seleccionada del FUNCTION/MODE. Ver también el diagrama de regularización del tiempo.

COMPLEMENT (COMPLEMENTO)

El interruptor Complement invierte tanto la AUX OUT (SALIDA AUX) como la MAIN OUT (SALIDA PRINCIPAL). Es muy útil en la generación de ondas estables que tienen una relación grande entre la señal y el espacio y que no se pueden obtener en el modo Normal. En lugar de la señal se determina el espacio con los controles PULSE-WIDTH en este modo.

MAIN OUT

Se controla la amplitud de la MAIN OUT con el interruptor de 2 posiciones y el control Amplitude (Amplitud) que provee ajuste variable de continuo dentro de cada gama.

La salida tiene una impedancia de fuente de 50Ω y ha sido diseñada para operar con una carga de 50Ω bajo cual condición las dos gamas son de 50mV a 500mV y de 500mV a 5V. Se deben utilizar cables coaxiales de buena calidad de 50Ω. Si no se termina el cable con 50Ω, se puede obtener una amplitud mayor pero reflecciones de los cables causarán aberraciones en la forma de la onda.

AUX OUT

La AUX OUT provee una forma de onda compatible con TTL/CMOS que tiene las mismas regularizaciones de tiempo que MAIN OUT. Esta salida ocurre aproximadamente 15ns antes de MAIN OUT.

SYNC OUT

SYNC OUT provee un pulso compatible con TTL/CMOS que tiene una duración de aproximadamente 30ns que ocurre aproximadamente 40ns antes de MAIN OUT en todos los modos Pulse. En el modo Square el pulso SYNC ocurre aproximadamente 10ns después del borde de ataque de la onda MAIN OUT.

TRIGGER/GATE IN

El TRIGGER/GATE IN es la entrada del control para los modos triggered (disparados) y gated (seleccionados) antes descritos. La entrada es un disparador Schmitt que puede manejar cualquiera forma de onda desde CC-10MHz con un nivel de entrada >2V.

⚠ No deben aplicarse voltajes externas mayores de ± 10V.

Los fabricantes o sus agentes en el extranjero ofrecen un servicio de reparación para toda unidad que desarrolle un defecto. Si los propietarios desearan establecer su propio servicio, esto sólo debe realizarse por personas cualificadas en conjunto con el manual de servicio que puede adquirirse directamente del Fabricante o de sus agentes en el extranjero.

Limpieza

Si el instrumento necesita ser limpiada, utilizar un paño brevemente humedecido en agua o en un detergente suave.

ADVERTENCIA! PARA EVITAR CHOQUES ELECTRICOS O DAÑAR AL INSTRUMENTO, NUNCA DEJE ENTRAR AGUA AL ENVASE. PARA EVITAR QUE EL ENVASE SEA DAÑADO, NUNCA LIMPIE CON SOLVENTES.

Fusible de red

El transformador principal está protegido por un fusible térmico integral que el usuario no puede reponer. Si se produjera algún fallo que fundiera este fusible, el multímetro deberá devolverse al fabricante o proveedor para su reparación.

www.manualsplus.com

1004178

Thurlby Thandar Instruments Ltd
Glebe Road, Huntingdon, Cambridgeshire PE29 7DR, England
Telephone: (44) 01480 412451 Fax: (44) 01480 450409
e mail: sales@tti-test.com web site: www.tti-test.com

Book Part No. 48591-0530 Issue 4